

개에서 컴퓨터단층촬영을 이용한 두부 외상의 평가 3례

김태훈 · 김주형 · 조항묘 · 천행복 · 강지훈 · 나기정 · 모인필 · 이영원* · 최호정* · 김근형 · 장동우¹

충북대학교 수의과대학, *충남대학교 수의과대학

(게재승인: 2007년 12월 12일)

Computed Tomographic Evaluation of Three Canine Patients with Head Trauma

Taehun Kim, Juhyung Kim, Hangmyo Cho, Haengbok Cheon, Ji-Houn Kang, Ki-jeong Na, Inpil Mo, Young-won Lee*, Ho-jung Choi*, Gonhyung Kim and Dongwoo Chang¹

College of Veterinary Medicine, Chungbuk National University

*College of Veterinary Medicine, Chungnam National University

Abstract : This report describes the use of conventional computed tomography (CT) for the diagnosis of head trauma in three canine patients. According to physical and neurologic examinations, survey radiography and computed tomography, these patients were diagnosed as traumatic brain injury. Especially, CT is the imaging modality of first choice for head trauma patients. It provides rapid acquisition of images, superior bone detail, and better visualization of acute hemorrhage than magnetic resonance imaging. It is also less expensive and more readily available. Pre-contrast computed tomography was used to image the head. Then, post-contrast CT was performed using the same technique. The Modified Glasgow Coma Scale (MGCS) score was used to predict their probability of survival rate after head trauma in these dogs. Computed tomogram showed fluid filled tympanic bulla, fracture of the left temporal bone and cerebral parenchymal hemorrhage with post contrast ring enhancement. However, in one case, computed tomographic examination didn't delineate cerebellar parenchymal hemorrhage, which was found at postmortem examination. Treatments for patients placed in intensive care were focused to maintain cerebral perfusion pressure and to normalize intracranial pressure. In these cases, diagnostic computed tomography was a useful procedure. It revealed accurate location of the hemorrhage lesion.

Key words : Computed tomography, dog, head trauma

서 론

외상성 뇌손상은 개와 고양이에서 흔하며 보통 교통사고나 추락, 관통상에 의해서도 발생한다(1,4,5). 외상성 뇌손상은 외상으로 인해 뇌에 손상을 입은 일반적인 상태를 모두 말한다. 심각한 두부 외상은 동물에서 높은 치사율을 나타내며 있으며, 이는 폐쇄성 뇌손상, 개방성 뇌손상, 그리고 관통성 뇌손상으로 나눌 수 있으며 폐쇄성 뇌손상과, 개방성 뇌손상을 구분하는 것은 두개골 안의 경막 손상 유무로 구분하고 관통성 뇌손상은 외부 물질이 뇌조직 내에 들어가 손상을 입힌 경우를 말한다. 외상성 뇌손상의 병태 생리는 외상 시 충격으로 즉시 나타나는 일차적인 손상(primary injury)과 뇌손상으로 인해 나중이나 혹은 간접적으로 이차적으로 나타나는 손상(secondary injury)으로 구분할 수 있다(4). 이차적인 간접 손상은 외상 후 부종이나 감염, 전신 질

환, 경련 등으로 인해 뇌조직의 손상이 생기는 것으로 외상 후 이런 손상이 최소화할 수 있는 적절한 치료가 필요하다. 외상성 뇌손상의 증상은 손상받은 뇌의 부위에 따라서 다양하게 나타날 수가 있으며 예후 평가를 위해서 정확한 신체 검사와 신경계 검사가 먼저 실시되어야 한다. 손상 받은 정도 즉, 경증, 중등도중, 중증에 따라 예후가 달라지는데 이것은 Modified Glasgow Coma Scale로 예후 평가가 가능하다(5). 이 등급은 초기에 실시되는 신경학적 상태에 따라 48시간 이내에 환축의 예후 평가를 하는데 좋은 척도가 된다(5).

본 증례에서는 둔상에 의한 외상성 뇌손상으로 본원에 내원한 3 마리의 개에서 CT를 이용하여 손상 받은 부위의 영상진단학적인 평가를 실시하였으며 Modified Glasgow Coma Scale를 이용하여 예후를 평가한 증례에 대해서 보고하고자 한다.

¹Corresponding author.
E-mail : dwchang@cbnu.ac.kr

증례 1

11 년령의 암컷 Yorkshire Terrier가 3 일전 쇼파에서 떨어져 일어나지 못하고 정신은 혼미한 상태로 내원하였다.

초기에 실시된 신경계 검사에서는 좌우측 전지 모두 clap knife reflex를 나타내었고 전지와 후지에서는 심부 통각은 있는 상태였다. 안구는 건조하였으며 동공 빛반사는 정상, 구역질 반사는 감소되었고 기관 허탈로 의심되는 호흡곤란이 관찰되었다.

초기에 실시한 Modified Glasgow Coma Scale에서는 운동능력은 황와, 지속적인 신경근적으로 3, 뇌줄기 반사에서는 정상 동공반사와 안구두부반사로 6, 의식정도에서는 침울 또는 섬망, 환경에 반응할 수 있지만 부적합한 반응 5로 총점 14점으로 불량하고 조심성 있는 예후(guarded)로 평가되었다.

혈액학적 검사에서는 백혈구 28280 개/ μ l, 분획 호중구는 84%, PCV는 32.4%, 혈청학적 검사에서는 ALT 181 μ l, BUN 74 mg/dl, 전해질 검사에서는 Na은 128 mmol/l, K은 3.8 mmol/l, Ca은 7.0 mg/dl로 나타났다. 나이와 증상을 고려해 염증성 질환이나 종양성 질환을 감별하기 위해 뇌척수액 검사를 실시하였으나 특이한 소견이 발견되지 않았다.

내원 첫날 실시한 방사선 검사에서는 기관 허탈 이외에는 다른 소견이 관찰되지 않았으나 다음날 부터 습성 랫셀음이 청취된 후 실시된 방사선 검사에서는 기관 허탈과 폐의 후엽에 폐포 패턴이 관찰되었으며(Fig 1C), CT 검사에서는 두부는 경증의 뇌수두증이 관찰되었고(Fig 1A,B), 흉부 CT 검사에서는 방사선 소견과 마찬가지로 좌우측 폐엽에 폐포 패턴이 관찰할 수 있었다(Fig 1D).

모니터링은 2시간 마다 활력 징후를 확인하였으며 혈중 산소 포화도와 심전도를 실시간으로 확인하면서 부정맥의 유무를 관찰하였다. 치료로는 Cimetidine(신일 시메티딘®, 신일 제약, 10 mg/kg, IV), 수액요법, 세파졸린(유한 세파졸린®, 유한양행, 30 mg/kg, IV), Aminophylline(대우 아미노필린®, 대우약품, 6 mg/kg, IV), Mannitol(씨제이 만니톨 주사액®, CJ주식회사 1 mg/kg IV), Furosemide(라식스®, 한독제약, 2 mg/kg, IV), 산소 공급, 혈중 산소 포화도가 97% 밑으로 낮아질 때는 과호흡을 실시하였으며 머리 높이는 30도 정도 높여주었다.

다음날 실시한 Modified Glasgow Coma Scale에서는 운동능력은 황와, 지속적인 신경근적으로 2, 뇌줄기 반사에서는 정상 동공반사와 안구두부반사로 4, 의식정도에서는 침울 또는 섬망, 환경에 반응할 수 있지만 부적합한 반응 1로 총점은 7로서 예후 불량(grave)으로 평가 되었다. 호흡곤란이

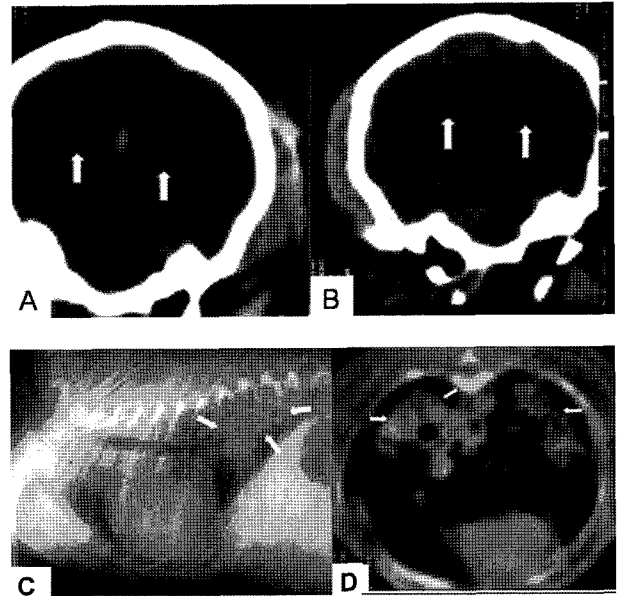


Fig 1. Transverse computed tomography scan images at the level of tympanic cavity from a eleven-year-old Yorkshire Terrier dog with decerebellate rigidity in the thoracic limb. It is shown that mild hydrocephalus in A and B scan(arrow). C :Lateral thorax projection of the case 1. Alveolar pattern is seen in the caudodorsal lung field(small arrows). D: Transverse post-contrast computed tomographic image at the level of the caudal vena cava in the case 1. Alveolar pattern is seen at the right and left caudal lung lobe(small arrows).

심화되어 습성랫셀음이 청취되었고 기관내 삽관을 하여 과호흡을 지속적으로 실시하였으며 동맥혈 탄산가스분압이 28에서 32정도로 유지되도록 하였고 혈중 산소포화도는 97% 이상을 유지하였다. 하지만 호흡곤란이 더욱 심화되면서 습성랫셀음이 지속적으로 청취되어 Mannitol(씨제이 만니톨 주사액, CJ주식회사 1 mg/kg IV), Furosemide(라식스, 한독제약, 4 mg/kg, IV)을 2시간 간격으로 사용하면서 폐수종을 완화시키려고 하였으나 저체온증과 서맥을 동반하면서 혈중 산소포화도가 급격히 낮아졌다. 심폐소생술을 실시하였으나 사망하였다. 이후 부검을 실시하였으며 부검 소견에서는 소뇌 실질의 출혈과 뇌줄기의 부종을 확인할 수 있었다(Fig 2).

증례 2

1년령, 체중 1.3 kg인 Maltese가 1주일전부터 식욕부진과 활력감소로 지역동물병원에서 치료하다가 상태가 악화되어



Fig 2. Postmortem examination of case 1. Hemorrhage is seen at the cerebellar parenchyma and swelling of the brain stem is present.

충북대 동물의료센터에 내원하였다. 10일전 주인에게서 머리를 맞은 병력이 있었다.

이후 실시된 신체검사와 신경계 검사에서 전지와 후지에서는 심부 통각은 약하게 남아있는 상태였으며, 동공 및 반사는 감소되어서 관찰되었다. 왼쪽으로 경도로 선회하는 증상이 관찰되었고 정신은 혼미한 상태였다. 맥박은 분당 210회 정도로 빈맥을 나타내었고 호흡수는 31회였다.

초기에 실시된 Modified Glasgow Coma Scale 운동능력은 횡와, 지속적인 신경근직으로 5, 뇌줄기 반사에서는 정상 동공반사와 안구두부반사로 5, 의식정도에서는 침울 또는 섬망, 환경에 반응할 수 있지만 부적합한 반응 4로 총점 13점으로 불량하고 조심성 있는 예후(guarded)로 평가되었다.

혈액검사 상에서는 스테로이드에 의한 혈액화학수치의 변화만이 미약하게 관찰될 뿐 특이한 소견이 관찰되지 않았으며, 방사선 검사에서는 천문이 열려 있는 것이 관찰되었고 흉부방사선과 복부 방사선에서는 특이한 소견이 관찰되지 않았다. 이후 실시된 두부 CT 검사에서 경증의 뇌실확장증과 직경 1 cm×2 cm 정도의 종괴 효과로 왼쪽 뇌실이 눌려있는 것이 확인이 되었으며 조영 후 고리조영증강이 나타나는 것을 확인할 수 있었다(Fig 3). 이러한 결과를 바탕으로 외상성 두개 내 혈종으로 진단할 수 있었다. 백색질의 두개 내 혈종이 존재할 때는 혈관성 부종이 생기며 지속적인 출혈 시에는 부종이 더 악화될 수 있어 자기공명영상 촬영이 요구되었지만 보호자의 거부로 인하여 자기공명영상 촬영은 실시되지 않았다. 그리고 출혈이 있을 후 10일 경과한 것으로 두개 내 출혈은 주변조직에 염증을 초래할 수 있으며 이로 인해 임상 증상이 나타날 수 있어 뇌척수액 검사를 실시하고자 하였으나 보호자의 강한 거부로 이루어지지는 못하였다. 뇌실 내 출혈은 간뇌의 체온조절을 방해하여 고체온증을 유발할 수 있으나 체온은 정상적으로 관찰되었다.

모니터링은 2시간 마다 활력징후를 확인하였으며 혈중 산소 포화도와 심전도를 지속적으로 관찰하며 부정맥의 유무를 관찰하였다. 치료로는 수액요법과 Ranitidine(극동 염산라니티딘®, 극동제약, 2 mg/kg, IV), 세포탁심(세포탁심나트륨-주®, 씨제이주식회사, 30 mg/kg IV), PDS(동국 초산메칠프레드니솔론®, 동국제약, 0.5 mg/kg, IV), Mannitol(씨제이 만니

톨 주사액® CJ주식회사 1 mg/kg IV), Frosamide(라식스®, 한독 제약, 2 mg/kg, IV), 산소를 공급하였다.

5시간 이후 다시 실시된 Modified Glasgow Coma Scale 운동능력은 횡와, 지속적인 신경근직으로 5, 뇌줄기 반사에서는 정상 동공반사와 안구두부반사로 6, 의식정도에서는 침울 또는 섬망, 환경에 반응할 수 있지만 부적합한 반응 5로 총점 16점으로 예후가 좋을 것으로 평가되었다. 내원당시 약하게 관찰되었던 왼쪽으로 선회하는 증상은 다음날 확연히 관찰되었지만 보호자의 요구로 퇴원하였고, 퇴원 후 8 시간 만에 사망하였다. 사망원인은 밝혀지지 않았으며, 부검은 보호자의 거부로 인하여 실시되지 못하였다. 사망원인은 지속적인 뇌실질의 출혈에 의한 것으로 추정된다.

증례 3

1년령 암컷인 Miniature schunauzer가 교통사고로 인해 호흡 곤란과 반혼수 상태에서 충북대학교 동물의료센터에 내원하였다.

초기에 실시된 신체검사상 심부 통각은 있는 상태였으며 회전성 안구진탕과 수평 안구진탕이 관찰되었으며 두부 경사가 관찰되었다. 이후 실시된 Modified Glasgow Coma Scale 운동능력은 횡와, 지속적인 신경근직으로 5, 뇌줄기 반사에서는 정상 동공반사와 안구두부반사로 4, 의식정도에서는 침울 또는 섬망, 환경에 반응할 수 있지만 부적합한 반응 2로 총점 11점으로 불량하고 조심성 있는 예후(guarded)로 평가되었다.

흉부 방사선 검사에서는 오른쪽과 왼쪽 폐 후엽에서 폐변연 당김이 관찰되었으며 심장이 흉벽에서 거상되어 있는 기흉의 소견이 관찰되었다(Fig 4). 두개골 사진에서는 이상소견을 관찰할 수 없었다. 혈액검사에서도 이상 소견이 관찰되지 않았으며, 기흉을 치료하기 위해 흉강천자를 하여 250 ml의 공기를 제거하였다. 그리고 2시간 마다 활력징후를 확인하였으며 혈중 산소 포화도와 심전도를 관찰하였다. 치료로는 수액요법과 Ranitidine(극동 염산라니티딘, 극동제약, 2 mg/kg, IV), 유바실린(유바실린®, 환인제약, 30 mg/kg IV), PDS(동국 초산메칠프레드니솔론 동국제약, 0.5 mg/kg, IV), Mannitol(씨제이 만니톨 주사액® CJ주식회사 1 mg/kg IV), Frosamide(라식스®, 한독제약, 2 mg/kg, IV)를 처방하였으며 산소를 공급하

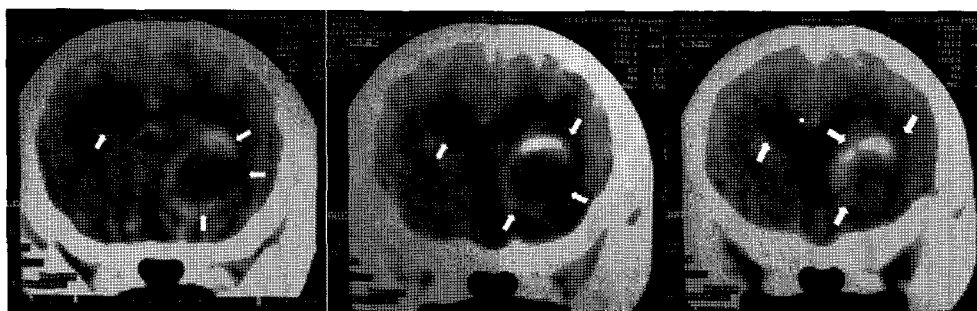


Fig 3. Contrast transverse computed tomography image of the head at the level of the sulcus chiasmaticus from a one-year-old Maltese dog with anorexia and depression. Ring enhancement according to traumatic intracranial hematoma with ventriculomegaly is confirmed by computed tomography scan (small arrows). These images show mass effect manifested as the compression of the left lateral ventricle.

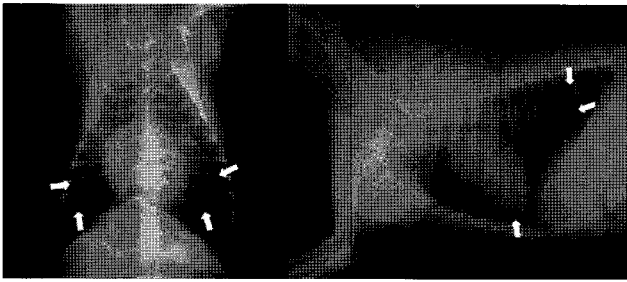


Fig 4. Ventrodorsal and lateral radiographs of the thorax with pneumothorax from a one-year-old Miniature schunauzer dog with dyspnea and semicomatose by traffic accident. Lung retraction is observed in the right and left caudal lung lobe and heart is elevated from the thoracic wall(arrows).

였다. 흉강 천자 후 산소포화도와 심전도 상태는 안정화 되었다.

다음날 실시된 Modified Glasgow Coma Scale 운동능력은 횡와, 지속적인 신경근적으로 5, 뇌줄기 반사에서는 정상 동공반사와 안구두부반사로 6, 의식정도에서는 침울 또는 섬망, 환경에 반응할 수 있지만 부적합한 반응 5로 총점 16점으로 예후가 좋게 평가되었다. 입원 3일후 환축이 안정이 되어 실시한 두부 CT 검사에서는 왼쪽 고실 내에 연부조직 밀도의 음영이 증가되어 있는 것이 확인이 되었다(Fig 5). 이러한 결과들을 바탕으로 왼쪽 고실 내에 출혈이 있음을 잠정 진단할 수 있었으며, 3일후 고실 부위를 재평가하기 위해

CT검사를 실시하였으나 첫 번째 검사에서 보다 연부조직 음영이 증가되었다. 1주일 후 정신은 정상으로 회복이 되어 두부 외상에 대한 치료는 종료하였으나 두부 경사는 아직 남아 있는 상태였으며 균형 감각 또한 다소 소실되어 관찰되는 상태였다.

이후 자기공명영상 검사를 실시하여 T2 강조영상에서 고실 내에 고신호로 나타나는 음영을 확인 할 수 있었으며 기존에 연구된 결과들과 비교해볼 때 고실 내에 출혈이 발생하였음을 확진할 수 있었다(Fig 6). 1달 후 재실시된 CT 검사에서는 고실 내에 연부조직 밀도의 음영이 사라진 것을 확인 할 수 있었다. 1달 후 환축의 상태는 균형 감각이 예전에 비해서 많이 호전된 것으로 관찰되었으나 두부 경사는 아직 까지 남아 있는 것이 확인이 되었다.

고 찰

개와 고양이 등의 소동물에서 외상성 뇌손상은 전 연령대에서 나타날 수 있으며 주로 기계적인 충격에 의해 나타나게 된다. 본 증례에서의 3가지 증례 모두 둔상에 의한 뇌손상에 의한 것으로 내원하였다.

일차적인 뇌손상 즉, 기계적인 충격에 의해 뇌손상이 발생하게 되면 시간이 지나면서 다양한 기전에 의해서 이차적인 뇌손상이 유발될 수 있으며, 사망원인이 될 수 있다.

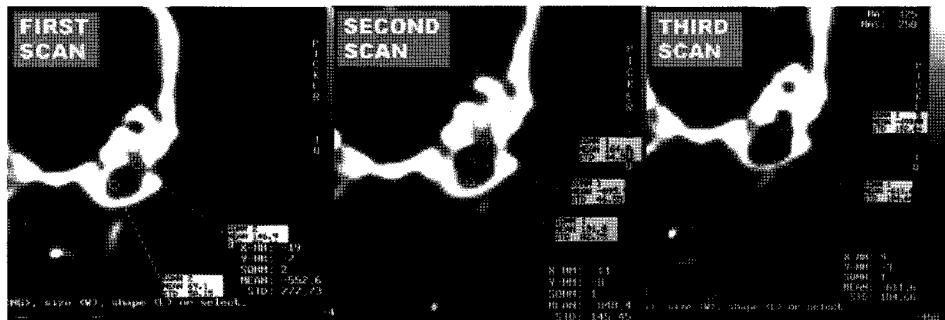


Fig 5. CT images of day 3, 6 and 1 month after hospitalization. There are soft tissue density on the first scan (for hospitalization 3 day) and second scan (for hospitalization 6 day) in the tympanic bulla. The hounsfield unit of the second scan is more increased than that of the first scan but it is more decreased of the third scan in the tympanic bulla (after 1 month passes).

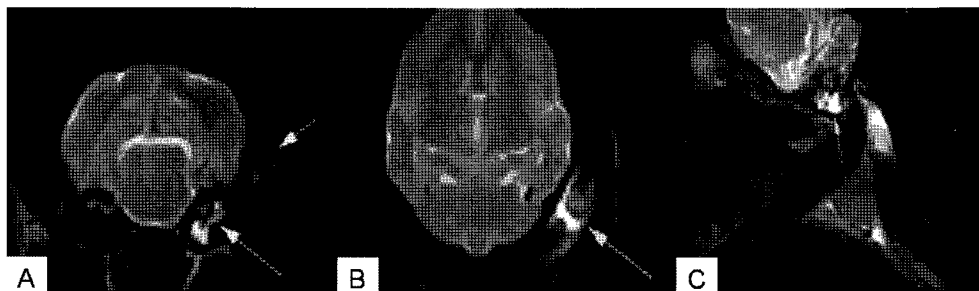


Fig 6. A T2-weighted images at the level of tympanic cavity in case 3 with head tilt. A T2-weighted transverse image(A) is normal at the brain parenchyma. However, the region is hyperintense(long arrows) at the bulla level and subcutaneous bleeding is observed (short arrows). Hyperintense lesions on this dorsal T2-weighted images (B) (long arrows) and median plane images(C)(short arrows) are found.

본 증례에서 1번과 2번 증례는 각각 일차적인 뇌손상을 받은지 3일과 10일이 경과하여 내원하였다. 외상성 뇌손상 후 이차적인 뇌손상의 병태 생리 기전은 첫 번째로 다량의 탈분극에 의해서 ATP의 손실이 많아지게 된다. ATP는 Na, K, Cl, Ca 등의 이온의 항상성을 조절하는데 기여하기 때문에 세포막에 있는 펌프들이 제기능을 발휘하지 못하여 세포 내 부종이 발생할 수 있으며 뇌압이 상승하는 이유가 될 수 있다(9). 두 번째로 대뇌출혈, 폐좌상, 폐출혈에 의한 원인으로 헤모글로빈과 산소의 포화도가 감소하여 혈중 산소 포화도가 떨어지게 되어 저산소증에 의해 뇌세포가 손상되게 된다. 그리고 흥분성 신경물질인 글루탐산염(glutamate)의 농도가 증가하여 세포내 Ca의 농도가 높아지게 되어 신경세포에 직접적인 손상을 가져올 수가 있다. 글루탐산염의 증가로 대사율이 높아지게 되면 이산화탄소의 양이 증가하여 혈관의 확장이 지속적으로 나타나게 되며 뇌손상 후 압력자동조절기능의 상실과 부합하여 뇌압의 상승의 원인이 되고 있다(9-11). 수의학에서는 인의에서와 같이 뇌압의 측정이 잘 이루어지지 않고 있기 때문에 본 증례에서도 뇌압의 측정은 하지 않았다. 하지만 1번 증례에서는 뇌압 상승으로 교감신경의 흥분되어 혈관이 수축되고 이로 인해 전신 동맥압의 상승, 좌심방 압력 상승, 폐동맥압 상승으로 인해 정수압의 상승으로 인해 나타날 수 있는 비심인성 폐수종의 발생으로 간접적으로 뇌압의 상승이 나타났다는 것을 알 수 있었다. 또한 뇌압 상승으로 인한 전신 혈압의 상승은 경동맥 반사를 자극하여 서맥을 유발할 수 있다. 따라서 대뇌의 부종과 신경계 검사를 통해 연수 부위의 뇌압상승 이로 인한 허니아 등이 발생했다는 것을 짐작할 수 있다. 1번 증례의 부검소견에서 뇌출혈의 부종과 소뇌의 출혈이 있었던 것에 의해 교뇌와 연수 부위의 호흡중추에 영향을 받은 것과 함께 뇌압의 상승으로 서맥과 혈중 산소 포화도의 급격한 하락이 사망한 주원인이라고 설명할 수 있다.

외상성 뇌손상 환축의 초기 평가는 신속한 문진과 정확한 신체검사와 신경계 검사가 먼저 이루어져야 한다. 1번 증례의 경우 Decerebellate rigidity 등의 결과로 소뇌의 병변을 의심할 수가 있었으며, 2번 증례는 내원 당시 왼쪽으로 선회하는 증상이 발견되었고 입원 2일째 환축이 안정된 후 내원 당시보다 왼쪽으로 선회하는 증상이 뚜렷하게 나타났었다. 이런 증상을 바탕으로 전뇌에 손상을 받을 것이라는 것을 추정할 수 있었다. 3번 증례에서는 혼미한 상태로 내원하여 두부 경사와, 수평 안구진탕과 회전성 안구진탕을 나타낸 것으로 전정 신경의 손상을 의심할 수 있었다.

외상성 뇌손상을 방사선학적 평가를 위해서는 두개골의 골절을 관찰하기 위해 일반 방사선 촬영 뿐만 아니라 뇌실질 및 척수 평가를 위한 척수 조영술, 컴퓨터 단층촬영 그리고 자기 공명 영상이 필요하다. 여러 가지 방사선학적 검사 중, 컴퓨터 단층 촬영은 응급은 요하는 뇌손상이 의심되는 환자에서 유용한 영상 검사 방법이다. 컴퓨터 단층 촬영은 자기 공명 영상에 비해 접근성이 용이하며, 상대적으로 적은 비용으로 빠른 영상 정보 획득, 뛰어난 두개골 평가 그리고 급성

의 두개골 출혈의 정보를 제공한다. 본 증례 모두에서 일반 방사선 검사를 실시한 결과 큰 이상소견을 관찰하지 못하였으므로, 컴퓨터 단층촬영을 실시하였다. 1번 증례에서는 컴퓨터 단층촬영 검사 상에서 경증의 뇌실확장을 확인하였을 뿐 부검 소견에서 나타난 소뇌 실질내 출혈과 뇌출혈의 부종을 관찰하지는 못하였다. 2번 증례에서는 전뇌에 조영 후 고리조영증강과 종괴 효과가 관찰되어 뇌실질의 혈중으로 진단할 수가 있었으며 3번 증례의 경우 교통사고 후 3일이 경과한 시점에서 촬영한 고실부위의 Hounsfield unit 값은 사고 후 6일이 지난 후 촬영한 영상에서 더 증가하여 관찰되었으며 사고 후 7일후에는 자기공명영상을 촬영하여 기존의 연구 결과와 비교하였다. T2 강조영상에서 고신호로 관찰하였으며 1달 후 재촬영한 컴퓨터 단층촬영 영상에서 Hounsfield unit값은 정상 값으로 회복되어 있었다. 이러한 결과를 바탕으로 고실 내 출혈을 확진할 수가 있었다.

본 3증례 모두 외부충격에 의한 두개 내 출혈이 발생하였지만 컴퓨터 단층촬영에서는 2번, 3번 증례에서만 출혈 부위를 확인할 수 있었으며 1번 증례에서는 출혈 부위를 확인할 수 없었다. 출혈에 대한 컴퓨터 단층촬영과 자기공명영상에서는 다양한 결과가 나타날 수 있으며 이것은 출혈에 의해 적혈구내에 있는 헤모글로빈의 영향에 의해 나타나는 현상이다. 헤모글로빈의 농도가 9-11 mg/dl 이상이 포함되어 있을 경우 컴퓨터단층촬영 영상에서는 음영이 증가하여 관찰이 된다(4). 두개 내 출혈은 3가지 카테고리로 급성, 아급성, 그리고 만성으로 나뉘어 구분되어 진다(8). 급성(출혈 후 3일 이내)은 정상 뇌에 비하여 고음영으로 나타나며 이는 단백질과 헤모글로빈의 결합체에 의한 것이다. 그리고 PCV가 낮은 환축에서는 고음영의 정도가 낮아진다. 아급성(출혈 후 3일-14일)인 경우 출혈된 부위의 헤모글로빈과 단백질의 결합체가 줄어들어 음영이 낮아질 수 있다. 때문에 출혈이 있더라도 컴퓨터단층촬영의 영상에는 나타나지 않을 수도 있다. 만성(출혈 후 2주 이후)은 뇌실질보다 낮은 음영을 나타낼 수 있다. 자기공명영상의 경우에는 철이온의 상태에 따라 주위 뇌조직에 서라 다른 자기 영향을 미치기 때문에 다양한 신호 강도를 보이기 된다. 따라서 혈중내 헤모글로빈에 함유된 철 이온의 상태 변화에 따라 시기별로 T1, T2 강조 영상에서 다른 영상이 나타날 수 있다. 급성 출혈인 경우와 아급성 초기인 경우 T1에서는 고신호, T2에서는 저신호로, 아급성 후기인 경우 T1과 T2 영상 모두에서 고신호로 나타나며, 만성 출혈인 경우 T1과 T2에서는 저신호로 나타난다(4,8). 때문에 진단영상학적 영상이미지로 출혈을 관찰하기 위해서는 반복적인 촬영에 의해 그 양상을 관찰해 나가는 것이 중요하다고 생각되며 이와 같은 종합해 볼 때 컴퓨터단층촬영 보다 자기공명영상이 더 효과적이라고 할 수 있다.

본 증례에서 예후 평가로 사용하였던 Modified Glasgow Coma Scale은 1983년도 Shores에 의해 처음으로 사용이 되어졌으며 48시간 이내의 예후평가를 할 수 있다(5). 본 증례에서 모두 Modified Glasgow Coma Scale를 사용하여 예후 평가를 하였다. 기존의 연구 결과에서는 76마리의 외상성

뇌손상을 입은 개에서 총점 8점을 얻은 개에서는 50%의 생존율이 있었다는 결과가 있다(6). 본 1번 증례에서는 초기에 평가한 총점은 14점이었으나 다음날 실시한 평가에서는 7점으로 예후가 불량하게 측정이 되었으며, 2번 증례에서는 초기 평가 후 5시간이 지난 후 재평가한 결과에서는 총점 16점으로 예후가 좋을 것으로 판단되었으나 다음날 퇴원 후 사망하였다. 3번 증례에서는 교통사고 후 24시간이 지나서 평가한 결과에서 16점으로 예후가 좋을 것이라고 평가되었다. 본 증례에서 1번과 3번 증례에서는 환축의 예후 평가를 할 수 있었지만 2번 증례에서는 예후 평가를 하는데 적절치 못하였다. 보호자의 거부로 부검을 하여 정확한 사망한 원인을 찾을 수가 없었지만 퇴원 후 보호자에 의한 흥분으로 발작과 호흡근관이 일어났었다는 통보를 받았고 두개내의 지속적인 출혈에 의한 뇌실질의 변위의 심화와 흥분으로 갑작스런 뇌압의 상승과 발작에 의한 부정맥으로 사망하였을 가능성이 높게 제시되었다. 안정적인 상태에서의 MGCS는 호전되어 관찰되었으나 퇴원 당시부터 불안정한 흥분 상태에서 예후까지는 예측하지 못하였다.

치료는 수액요법을 실시해야 하며 이때 저혈량과 저혈압 등의 정상 체액량을 유지하는 차원에서 실시되었다. 뇌압을 하강시키기 위해 본 3증례 모두 초기에 Mannitol을 투여하였으며 그 후 Furosemide를 8시간 간격으로 투여하였다. 1번 증례의 경우 비심인성 폐수종이 나타나 Furosemide의 투여용량을 늘렸으나 사망하고 말았다. 그리고 본 3증례 모두 스테로이드계 소염제를 사용하였다. 하지만 스테로이드계 소염제는 고혈당을 유발하여 세포내 산증을 유발하여 뇌손상을 가속화할 수 있기 때문에 주의하여 투여해야 하며 필요시 인슐린을 같이 처방해야 하는 경우도 있기 주기적인 혈청검사를 통한 모니터링을 하여야 한다. 그리고 경련이나 발작을 동반할 때에는 항경련제를 투여하여 뇌손상이 악화되는 것을 막아주어야 한다. 본 증례 모두 뇌압을 낮추어 주기 위해서는 환축의 머리를 20-30도 정도 올려 환축을 안정시켰다. 뇌압을 낮추기 위한 또 한가지 효과적인 방법으로 과호흡을 시켜주는 것으로 일시적으로 대뇌 혈류에서 이산화탄소의 농도를 낮추어주어 뇌압을 떨어뜨리는데 효과적인 방법이다. 본 증례 모두 병원내원 당시 혈중 산소 포화도가 97%보다 낮게 나타나 과호흡을 시행하여 혈중 산소 포화도를 높여주었다. 모니터링은 2시간 간격으로 측정하였으며 서맥과 혈중 산소 포화도를 관찰하였다.

결 론

Modified Glasgow Coma Scale을 이용하여 1번 증례와 3번 증례는 그 예후를 평가할 수 있었지만 2번 증례의 경우에는 그 예후가 일치하지 않았다. 컴퓨터 단층 촬영에서 1번 증례에서는 부검소견에서 나타난 소뇌 실질의 출혈과 뇌줄기의 부종을 알 수 없었으며, 2번 증례와 3번 증례에서는 각각 외상성 뇌내출혈, 왼쪽 고실내 출혈을 진단할 수가 있

었다. 외상성 뇌손상의 예후를 평가하는데 Modified Glasgow Coma Scale은 중요한 척도가 될 수 있지만 이것 이외에도 종합적인 모니터링에 의한 적절한 중재가 있어야만 한다. 컴퓨터단층촬영은 외상성 뇌손상을 진단하는데 접근성, 경제성 그리고 뛰어난 두개골 평가에 있어서 유용한 검사장비이며, 자기공명영상 영상 진단 장비와 같이 이용할 시 더 효율적이라고 할 수 있다.

감사의 글

이 논문은 2006년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었습니다. 또한 2단계 BK 21 사업의 지원에 의하여 연구되었습니다.

참 고 문 헌

1. Finn-Bodner ST, Hudson JA, Coates JR, Sorjonen DC, Simpson ST, Cox NR, Wright JC, Steiss JE, Vaughn DM, Miller SC, Brown SA. Ultrasonographic anatomy of the normal canine spinal cord and correlation with histopathology after induced spinal cord trauma. *Vet Radiol Ultrasound* 1995; 36:39-48.
2. Kitagawa, M. Okada, M. Kanayama, K. Traumatic Intracerebral Hematoma in a Dog: MR Images and Clinical Findings. *J Vet Med Sci* 2005; 67: 843-846.
3. Mellanby RJ, Jeffery ND, Gopal MS, Herrtage ME. Secondary hypothyroidism following head trauma in a cat. *J Feline Med Surg* 2005 ; 7: 135-139.
4. Nykamp S, Scrivani P, DeLahunta A, Yu-Speight A, Riis R. Chronic subdural hematomas and hydrocephalus in a dog. *Vet Radiol Ultrasound*. 2001 ; 42: 511-514.
5. Platt SR, Radaelli ST, McDonnell JJ. The prognostic value of the modified Glasgow Coma Scale in head trauma in dogs. *J Vet Intern Med* 2001; 15 : 581-584.
6. Plummer SB, Wheeler SJ, Thrall DE, Kornegay JN. Computed tomography of primary inflammatory brain disorders in dogs and cats. *Vet Radiol Ultrasound* 1992; 33: 307-312.
7. Seiler G, Cizinauskas S, Scheidegger J, Lang J. Low-field magnetic resonance imaging of a pyocephalus and a suspected brain abscess in a german shepherd dog. *Vet Radiol Ultrasound* 2001; 42: 417-422.
8. Tamura S, Tamura Y, Tsuka T, Uchida K. Sequential magnetic resonance imaging of an intracranial hematoma in a dog. *Vet Radiol Ultrasound* 2006; 47: 142-144.
9. Syring RS, Otto CM, Drobatz KJ. Hyperglycemia in dogs and cats with head trauma: 122 cases (1997-1999). *J Am Vet Med Ass*. 2001; 218: 1124-1129.
10. Vernau KM, LeCouteur RA, Sturges BK, Samii V, Higgins RJ, Koblik PD, Vernau W. Intracranial intra-arachnoid cyst with intracystic hemorrhage in two dogs. *Vet Radiol Ultrasound* 2002; 43: 449-454.
11. Wolf M, Pedroia V, Higgins RJ, Koblik PD, Turrel JM Owens JM. Intracranial ring enhancing lesions in dogs: a correlative CT scanning and neuropathologic study. *Vet Radiol Ultrasound* 1995 ; 36: 16-20.